

CE

**Oplossingen voor
milieu, economie
en technologie**

Oude Delft 180

2611 HH Delft

tel: 015 2 150 150

fax: 015 2 150 151

e-mail: ce@ce.nl

website: www.ce.nl

Besloten Vennootschap

KvK 27251086

Indicatoren en dematerialisatiebeleid: een common view?

Rapport

Delft, februari 2004

Opgesteld door: S.M. (Sander) de Bruyn



Colofon

Bibliotheekgegevens rapport:

S.M. (Sander) de Bruyn
Indicatoren en dematerialisatiebeleid: een common view
Delft, CE, 2004

Producten / Productbeleid / Industriële ecologie / Grondstoffen / Milieudruk /
Indicatoren / Overheidsbeleid /

Publicatienummer: 04.7523.04

Verspreiding van CE-publicaties gebeurt door:

CE
Oude Delft 180
2611 HH Delft
Tel: 015-2150150
Fax: 015-2150151
E-mail: publicatie@ce.nl

Opdrachtgever: Ministerie van VROM
Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Sander de
Bruyn

© copyright, CE, Delft

CE

Oplossingen voor milieu, economie en technologie

CE is een onafhankelijk onderzoeks- en adviesbureau, gespecialiseerd in het ontwikkelen van structurele en innovatieve oplossingen van milieuvraagstukken. Kenmerken van CE-oplossingen zijn: beleidsmatig haalbaar, technisch onderbouwd, economisch verstandig maar ook maatschappelijk rechtvaardig.

CE-Transform

Visies voor duurzame verandering

CE-Transform, een business unit van CE, adviseert en begeleidt bedrijven en overheden bij veranderingen gericht op duurzame ontwikkeling.

De meest actuele informatie van CE is te vinden op de website: www.ce.nl

Inhoud

1	Aanleiding	1
1.1	Aanleiding en doel notitie	1
2	Doel van het dematerialisatiebeleid	3
2.1	Eerste deel van het artikel	3
2.2	Discussie	4
3	Indicatoren	7
3.1	Het artikel	7
3.2	Discussie	10
4	Naar een nieuw materialenbeleid	13
4.1	Artikel	13
4.2	Discussie	13
A	Integrale tekst artikel	17

1 Aanleiding

1.1 Aanleiding en doel notitie

De studie 'Minder meten, meer weten - de toepassing van indicatoren voor dematerialisatiebeleid' die CE voor VROM heeft uitgevoerd heeft een aantal spraakmakende ontwikkelingen in gang gezet.

Allereerst concludeerde het RIVM in zijn Milieubalans 2003, mede op basis van de bovengenoemde studie, dat dematerialisatie een bron van zorg is voor het Nederlandse milieubeleid. De consumptie van materialen lijkt nog steeds te stijgen.

Ten tweede heeft de EC in haar recente Communications besloten dat hun dematerialisatiebeleid niet langer op kilogrammen zou moeten worden vormgegeven, maar dat vooral gekeken moet worden naar de milieu-impact. Dit is mede ingegeven door de studie die CE voor VROM heeft verricht.

Ondanks deze hoopvolle wending in het dematerialisatiedebat, is de kans nog steeds aanwezig dat de kilogrammen-benadering weer de kop op steekt. Dat komt door een tweetal zaken:

- 1 Door zowel Eurostat als de EEA zijn er reeds indicatoren ontwikkeld die de kilogrambenadering ondersteunen. In het beleidstraject dat nu in de EC wordt ingezet bestaat daarom de mogelijkheid dat terug wordt gegrepen naar deze indicatoren, des te meer doordat de alternatieven nog in een ontwerpstadium verkeren.
- 2 Een aantal belangenorganisaties en wetenschappers hebben zich reeds uitgesproken dat vooral de kilogrammen verminderd zouden moeten worden. Daar speelt het geloof een rol bij dat er een sterke relatie zou bestaan tussen het gewicht en de milieu-impact van materiaalstromen.

Mede om deze redenen leek het VROM een goed idee dat CE het voortouw zou nemen bij een additioneel onderzoekje dat tot doel had om een aantal wetenschappers in Nederland bij elkaar te brengen om een publicatie te schrijven over mogelijke doeleinden van dematerialisatiebeleid en de rol die indicatoren daarin zouden kunnen vervullen.

Deze publicatie is inmiddels gereed en ter publicatie aangeboden aan het blad ESB. In deze notitie worden een aantal zaken uit deze publicatie uitgelegd en verhelderd en wordt eveneens melding gemaakt van de discussie die optrad tussen de wetenschappers. De volgende hoofdstukken bevatten steeds eerst een deel van het artikel en vervolgens een commentaar daarop. Achtereenvolgens komen aan bod:

- hoofdstuk 2: Algemene beschrijving en doel van dematerialisatiebeleid;
- hoofdstuk 3: Bespreking oude en nieuwe indicatoren voor dematerialisatiebeleid;
- hoofdstuk 4: Gevolgen voor het materialenbeleid.



2 Doel van het dematerialisatiebeleid

2.1 Eerste deel van het artikel

Het gebruik van milieubelastende materialen in Nederland blijft flink stijgen, zoals het RIVM in zijn recente Milieubalans (2003) heeft geconstateerd. Er bestaat een algemene notie dat zo'n stijging slecht is voor het milieu: alles wat de economie aan materialen binnenkomt moet immers vroeger of later de maatschappij weer verlaten als afval of emissies aangezien een onbeperkt herhaalde recycling van stoffen binnen de economie niet mogelijk is. Tegen deze achtergrond is in het NMP4 de wens uitgesproken om een dematerialisatiebeleid te gaan voeren. Voor het vaststellen van concrete doelen van het dematerialisatiebeleid bepleit het NMP4 de ontwikkeling van een dematerialisatie-indicator¹. Ook in Europa zijn initiatieven ontplooid om een (Europees gecoördineerd) dematerialisatiebeleid in te voeren. Het dematerialisatiebeleid zoals in het 6th Action Programme aangekondigd is onlangs in een Communications naar buiten gebracht². In dit artikel gaan we nader in op de mogelijkheden om dematerialisatiebeleid te voeren en bekijken we welke soort van indicatoren daarvoor gebruikt kunnen gaan worden.

De rationale voor een dematerialisatiebeleid is de notie dat productie, gebruik en afvalverwerking van materialen verantwoordelijk zijn voor een belangrijk deel van de bestaande milieuproblemen. Een grove schatting laat zien dat het aandeel van materialen voor minimaal 20 tot maximaal 100% bijdraagt aan de meest urgente milieuproblemen zoals verzuring, broeikasgasemissies, finaal afval, aantasting van de ozonlaag en humane- en ecotoxiciteit³. Het verminderen van het materiaalgebruik zou zodoende dergelijke milieuproblemen kunnen oplossen en daarnaast een bijdrage kunnen leveren aan de uitputtingsproblematiek.

Het is echter onduidelijk of beleid gericht op het verminderen van de materiaalstromen effectiever zou zijn in de reductie van milieuproblemen dan beleid specifiek gericht op het tegengaan van uitputting, vervuiling en afval. Een analogie met de groei versus milieudebat dringt zich op: terwijl in de jaren zeventig nog menig onderzoeker een beperking van de economische groei propageerde om de milieuproblemen op te lossen, vindt deze mening thans weinig weerklank meer. Gericht milieubeleid wordt als een effectievere manier ervaren om milieuproblemen te lijf te gaan dan een door de overheid geregisseerde (selectieve) groeibeperking.

Toch is het voorbarig om dematerialisatie af te doen als een ander konijn uit de hoed van de groeibeperkers. Energiebesparing heeft bijvoorbeeld een belangrijke bijdrage geleverd aan de reductie van broeikasgasemissies en NO_x-emissies tegen geringe maatschappelijke kosten. Zo zou beleid dat materiaalbesparing bevordert ook een bijdrage kunnen leveren aan het verminderen van de milieubelasting in de breedte. Daarnaast heeft een vermin-

¹ Nationale Milieubeleidsplan 4, Ministerie van VROM, 2001, p125.

² European Commission 'Towards a Thematic Strategy on the Sustainable Use of Natural Resources', COM(2003) 572 final.

³ Zie Van der Voet, E., van Oers, L. en Nicolic, I., 'Dematerialisation: not just a matter of weight', CML report 160, 2003 en D. Gielen, 'Materialising dematerialisation: integrated energy and materials systems engineering for greenhouse gas emissions mitigation', TU-Delft, 1999.

dering van het materiaalverbruik niet alleen voordelen binnen Nederland: een groot deel van de materialen in Nederland wordt immers geïmporteerd uit landen waar een duurzaam beheer van natuurlijke hulpbronnen nog in de kinderschoenen staat⁴. Een vermindering van enkele specifieke stromen van materiaalgebruik hier kan de aanslag op de natuurlijke hulpbronnen op wereldschaal doen verminderen.

Beleid gericht op een efficiënter gebruik van materialen kan ook additionele nevenvoordelen hebben op de langere termijn, zoals het ongedaan maken van ongewenste 'lock-in' van technologie en sectorstructuur, en het stimuleren van technologische innovaties & transities⁵. Traditioneel milieubeleid kan wellicht efficiëntieverbeteringen afdwingen, maar slechts bij uitzondering grootschalige veranderingen in gang zetten die de sectorstructuur en dominante technologie in een nieuwe richting sturen.

2.2 Discussie

Tussen de wetenschappers was in eerste instantie weinig overeenstemming over de vraag of een dematerialisatiebeleid wel een zinvolle toevoeging was aan het milieubeleid. Economen bepleiten juist een benadering van internalisering van externe effecten, wat voldoende zou moeten zijn voor het voeren van milieubeleid. In de praktijk betekent dit vooral het belasten van de emissies van het productieproces.

Tegelijkertijd bestaat er een stroming in de economische wetenschappen die zegt dat het efficiënter en goedkoper is om de inputs (de grondstoffen) te belasten in plaats van de outputs. Dematerialisatiebeleid zou daarbij kunnen aansluiten.

Voorts dient men te beseffen dat het door economen traditioneel voorgestelde milieubeleid, waarbij prijsinstrumenten een centrale rol spelen, in de praktijk minder efficiënt en effectief is dan vaak wordt gesuggereerd in theoretische beschouwingen. De redenen hiervoor zijn velerlei: het gedrag van individuele consumenten en producenten wordt niet gekenmerkt door optimale keuzen, maar door gewoonten en routines. Daarbij komt dat economische actoren meestal onvolledige informatie hebben over zowel de technologische als de organisatorische alternatieven en over de private kosten en baten daarvan. In het licht van deze overwegingen voldoet 'first-best' beleid (het internaliseren van de externe effecten) niet altijd en kan 'second-best' beleid, zoals het stellen van fysieke doelen als dematerialisatie, zinvol zijn. Dat dwingt nieuwe routines af en het beperkt de begrensde rationele keuzes van consumenten en producenten.

Daarnaast werd opgemerkt dat met dematerialisatiebeleid milieubeleid een blik over de grenzen geeft, want al het andere milieubeleid heeft alleen betrekking op wat er in Nederland wordt geproduceerd. Met een dematerialisatiebeleid zou ook het element 'consumptie' als beleidsdoel kunnen worden ingezet.

In het algemeen geldt dat dematerialisatie zowel voor- als nadelen heeft volgens de betrokkenen. Dit wordt geïllustreerd in Tabel 1.

⁴ Een Tweede Kamermotie uit 1999 (Steenhoven/Augusteyn-Esser) noemde dit als voornaamste redenen om een dematerialisatiebeleid te voeren.

⁵ Zie J.C.J.M. van den Bergh, H. Verbruggen en M. Janssen, 2002. Belastend materiaal. *Economisch Statistische Berichten* 87(4381): 783-785.



Tabel 1 Voor- en nadelen van dematerialisatie

Voordelen	Nadelen
<ul style="list-style-type: none"> - 'afrekenbaar' indien het een kwantitatieve doelstelling heeft; - ondersteunt het afvalbeleid en vermindert de onzekerheid die samenhangt met recycling, storten, verbranden; - stimuleert duurzaam gebruik vernieuwbare hulpbronnen; - vergroot het comparatief voordeel van diensten; - technologiedoel helder (b.v. lichtere auto's) en helpt daarmee 'lock-in technologieën' te omzeilen; - daling transport en energiegebruik. 	<ul style="list-style-type: none"> - doet pijn; - indirecte relatie met milieudruk; - niet relevant voor alle milieuthema's; - mogelijkheid tot milieuschadelijke materiaalsubstitutie (lichtere maar toxische stoffen); - het doel (een optimaal materiaalniveau) niet wetenschappelijk vast te stellen; - kan conflicteren met hergebruik of ander bestaand milieubeleid.

Een aantal van de nadelen kan worden overwonnen indien men een dematerialisatiebeleid niet zou formuleren in kilogrammen maar in milieu-impacts. Ter onderscheid daarvan wordt dit het *materialenbeleid* genoemd.



3 Indicatoren

3.1 Het artikel

Indicatoren worden gebruikt voor de legitimatie van het beleid, voor het definiëren van kwantitatieve doelstellingen en om de effecten van het beleid te kunnen meten. Het is daarbij belangrijk dat de indicator aansluit bij de algemene doelstelling van het betreffende beleid. Anders gezegd moet de indicator de kwalitatieve doelstelling van beleid kunnen vertalen in kwantitatieve doelstellingen en effecten van het beleid.

In de literatuur zijn verschillende indicatoren ontwikkeld die alle materialen die door de economie heen stromen proberen te meten in kilogrammen⁶. De meest gebruikte indicator is de Direct Material Input (DMI), die aangeeft hoeveel materialen er een economie binnenkomen. Een probleem met de DMI is dat de instroom van materialen niets zegt over het verbruik. Landen met een doorvoerfunctie, zoals Nederland, kennen een hoge DMI terwijl de milieuproblemen van materiaalstromen zich juist in de winnings- en afvalfase voordoen⁷. Daarom is deze indicator ongeschikt voor het monitoren van relevante materiaalbesparing. De van de DMI afgeleide DMC (Direct Material Consumption) heeft dit nadeel niet omdat daar de export wordt afgetrokken van de productie en import.

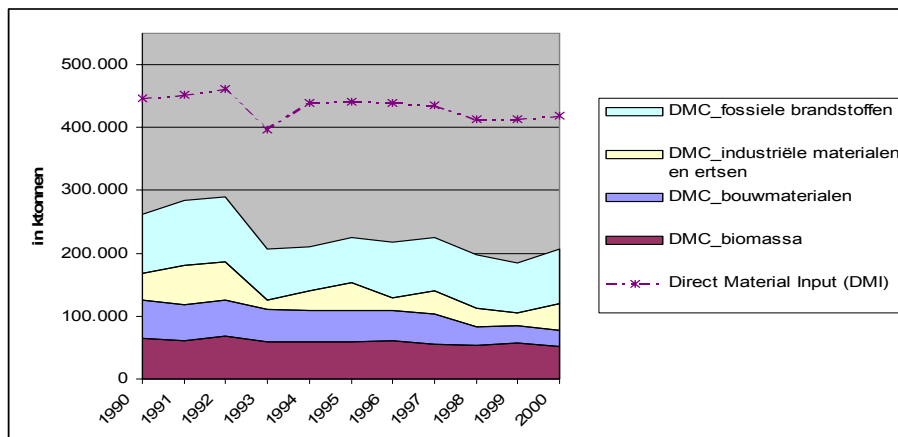
Voor alle landen van de EU bestaat inmiddels een overzicht van deze twee indicatoren voor de periode 1980 - 2000, opgesteld volgens een door Eurostat uitgegeven standaard methode⁸. Dit levert een database op die nuttig kan zijn bij beleidsondersteunende studies. Figuur 1 geeft het verloop van de DMC voor Nederland op basis van deze data. Hieruit blijkt allereerst dat de totale consumptie aan materialen en energie flink is afgenomen in de jaren '90. De vraag is of deze indicator nu impliceert dat het met dematerialisatie in Nederland wel de goede kant opgaat en dat extra beleidsinspanningen eigenlijk niet nodig zijn?

⁶ Zie bijvoorbeeld Adriaanse A., S. Bringezu, A. Hammond, Y. Moriguchi, E. Rodenburg, D. Rogich and H. Schütz (1997). *Resource Flows: The Material Basis of Industrial Economies*. WRI, Washington D.C., USA, of Matthews, E., C. Amann, S. Bringezu, M. Fischer-Kowalski, W. Hüttler, R. Kleijn, Y. Moriguchi, C. Ottke, E. Rodenburg, D. Rogich, H. Schandl, H. Schütz, E. van der Voet & H. Weisz, 2000. *The Weight of Nations. Material outflows from industrial economies*. World Resource Institute, Washington.

⁷ Zie EUROSTAT (2002). *Material use in the European Union 1980-2000: Indicators and analysis*. EUROSTAT Working Paper and Studies. Luxembourg, waaruit blijkt dat Nederland een relatief hoge DMI per capita heeft, en de laagste DMC per capita van alle EU landen.

⁸ European Commission and Eurostat, 2001. *Economy-wide material flow accounts and derived indicators, a methodological guide*. Official Publication of the European Communities, Luxembourg.

Figuur 1 Componenten van de Direct Material Consumption in Nederland in vergelijking met de Direct Material Input



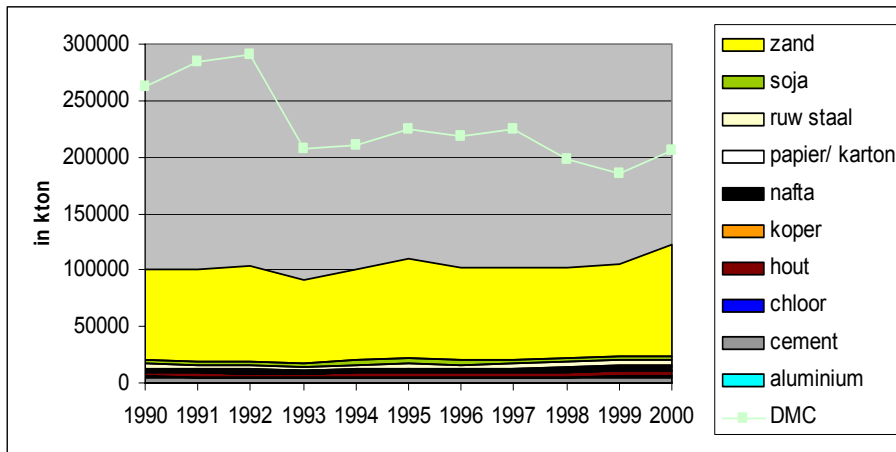
Deze conclusie is om een tweetal redenen voorbarig. Allereerst is de relatie tussen de milieubelasting en de totale materiaalstroom in kilogrammen gemeten zeer zwak. Zeer milieubelastende stoffen zoals toxische materialen, hebben immers een bijzonder klein verbruik gemeten in gewicht. Vertaald naar de beleidsdoelstelling van dematerialisatie betekent dit dat de door Eurostat gehanteerde indicatoren wel geschikt zijn voor het meten van het 'middel', de materiaalreductie, maar minder voor het meten van het 'doel', reductie van de milieudruk die samenhangt met het materiaalverbruik. Ten tweede geeft bovenstaande indicator ook niet noodzakelijkerwijs de beleidsruimte voor dematerialisatie weer. De grootste stroom in termen van gewicht zijn hierbij de fossiele brandstoffen waarbij besparing reeds een belangrijk onderdeel is van het energiebesparingsbeleid. Om die stroom te vermindere- ren zou een aanvullend dematerialisatiebeleid helemaal niet nodig zijn maar zou men eerder het energiebeleid kunnen intensiveren.

Naar beleidsgerichte indicatoren

Twee recente studies hebben getracht om een beter toepasbare indicator te ontwerpen voor het dematerialisatiebeleid⁹. Daarbij zijn alle energetische toepassingen van materialen buiten beschouwing gelaten. De indicator wordt opgesteld door allereerst de omvang van elke afzonderlijke materiaal- stromen te bepalen in gewicht en vervolgens die materiaalstromen te wegen met hun milieu-impact die via lifecycle databases kan worden bepaald. Fi- guur 2 geeft de resultaten van het materiaalverbruik in gewicht van een tien- tal potentieel milieubelastende materialen.

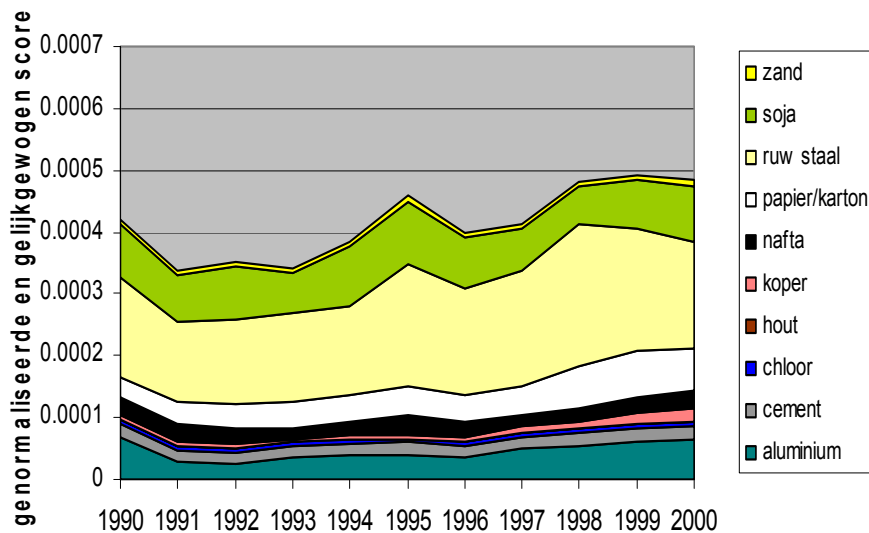
⁹ Zie De Bruyn, S.M., Vroonhof, J., Potjer, B., Schwencke, A. en van Soest, J.P., 2003, 'Min- der meten, meer weten!: De toepassing van indicatoren voor dematerialisatiebeleid', 03.7159.03, CE Delft/VROM, en Van der Voet, E., van Oers, L. en Nicolici, I., 'Demateriali- sation: not just a matter of weight', CML report 160, 2003.

Figuur 2 Verbruik van tien milieubelastende materialen in kilogrammen en een vergelijking met de DMC (bron: CE, 2003)



Deze figuur laat zien dat indien het gewicht aangrijpingspunt voor het beleid zou zijn, men in feite kan volstaan om zand te monitoren omdat dit materiaal de totale materiaalstromen veruit domineert. Een analyse van de gelijkgewogen milieu-impact van deze tien materialen laat echter zien dat deze stroom zand voor het milieu in feite van ondergeschikt belang is (zie Figuur 3)¹⁰. Deze verschillen geven aan dat de macro relatie tussen kilogrammen en milieudruk zwak is.

Figuur 3 Met milieubelasting gewogen verloop materiaalverbruik



¹⁰ De milieuthema's die gebruikt zijn, zijn de z.g. impact categorieën uit de LCA methodiek. De bedoeling is dat deze impact categorieën gezamenlijk een totaalbeeld geven van de milieubelasting. Het gaat om uitputting van abiotische grondstoffen, landgebruik, broeikas-effect, aantasting van de ozonlaag, humane en eco-toxiciteit, smogvorming, verzuring, vermesting, straling en afvalvorming.

Hierbij dient te worden opgemerkt dat de milieu-impact gewogen indicator niet het daadwerkelijke verloop van de milieubelasting per materiaal weergeeft. De weging van de kilogrammen materiaalstromen gebeurt met een vast basisjaar (in dit geval 1999-2000). Indien men de daadwerkelijke milieuvuiling wil bepalen van de materiaalstromen zou men ieder jaar opnieuw de milieubelasting moeten bepalen, en dit zou een te arbeidsintensief traject opleveren. Wel wordt ieder jaar het verloop in de kilogrammen materiaalstromen bepaald. We constateren hier dat de weging met milieu-impact periodiek zou kunnen worden aangepast, identiek aan het 'huishoudmandje' bij de berekening van het inflatiecijfer.

Een dergelijke indicator heeft het voordeel dat het goed in staat is het effect op doel van het dematerialisatiebeleid te 'meten' - namelijk het terugdringen van de milieubelasting door het besparen op het materiaalgebruik. Een nadeel is echter dat de indicator meer data nodig heeft dan de door Eurostat ontwikkelde indicatoren, en dat de weging van verschillende milieudrukken niet oncontroversieel is.

Deze benadering van dematerialisatiebeleid en dematerialisatie-indicatoren kan worden uitgebreid naar meer materialen en materiaalstromen. Een selectie van materialen en stoffen - of groepen ervan - kan worden gebaseerd op de volgende kenmerken:

- de milieueffecten zijn hoog per kg materiaal;
- de milieueffecten van het materiaal zijn diffuus, over veel milieuthema's verspreid;
- het materiaal is afkomstig van zeer schaarse grondstoffen.

Daarnaast kan het vanuit beleidsoptiek ook interessant zijn om te kijken naar de volgende aspecten:

- het materiaal is moeilijk te vervangen (er zijn geen substituten beschikbaar);
- recycling is niet mogelijk of alleen tegen excessieve kosten;
- het materiaal komt overwegend terecht in nutteloze of laagwaardige toepassingen;
- gebruik van het materiaal is gekoppeld aan ingesloten 'locked-in' technologieën;
- de externe kosten gekoppeld aan het materiaalgebruik zijn moeilijk te bepalen.

3.2 Discussie

Er was over het algemeen een gedeeld besef dat de indicatoren zoals voorgesteld door Eurostat en het Wupperthal-instituut weinig beleidsrelevant zijn. De econoom Pearce werd aangehaald die eerder schreef dat: 'The obvious problem for the issue of *policy guidance* is that, while such estimates are interesting, they have no policy meaning'.

De geaggregeerde indicatoren als DMI of schieten tekort op het punt van de indicatieve waarde voor milieueffecten. Een verminderd materiaalgebruik hoeft niet te betekenen dat de milieudruk afneemt, en omgekeerd. Ook als sturingsindicator schieten ze tekort.

Er is nationaal en internationaal echter wel een vraag om dematerialisatiebeleid en indicatoren moeten dan de voortgang van dit beleid kunnen meten.



Hoewel niet eenvoudig zijn te construeren, zou een indicator voor materiaalgebruik de bijdrage aan milieuproblemen moeten indiceren.

Bij de keuze van de precieze indicatoren doet zich allereerst de volgende vraag voor: een geaggregeerde, gewogen indicator, of een set van complementaire indicatoren voor zoveel mogelijk homogene groepen van materialen. Dus de vraag of het gaat om 1 indicator of om een set van indicatoren (een cockpit van indicatoren). Hierover was geen overeenstemming bij de auteurs van het artikel. De signaalfunctie van 1 indicator is duidelijker dan die van een set van indicatoren, maar een set van indicatoren maken het mogelijk om het beleid nauwkeuriger te fine-tunen.

Indien een set van indicatoren wordt gekozen voor homogene groepen materialen zou eventueel gewicht ook wel iets kunnen zeggen voor die groep, vond een lid van de groep middels de volgende hartenkreet: 'Ik heb liever een set van echt fysieke indicatoren, om duidelijk doelen te hebben en die te vergelijken met realisaties, zonder het risico te lopen dat er discussies over weging plaatsvinden'. Overigens kunnen deze fysieke indicatoren ook in tonnen CO₂-belasting luiden. Maar dan zou er dus een set van indicatoren komen die voor elk milieuprobleem een indicatie geeft van de bijdrage van materiaalgebruik voor dat milieuprobleem.

Het gevaar bestaat inderdaad dat een uiteindelijke indicator voor dematerialisatie er niet komt omdat men het niet eens is hoe men milieueffecten naast elkaar moet wegen. Mogelijkheden zijn hier: NOGEPA-weegfactoren, gelijke weging, schaduwprijsmethoden. Deze zijn echter niet onomstreden.



4 Naar een nieuw materialenbeleid

4.1 Artikel

Een nieuwe doorsnede (naast thema's, stoffen en producten) in het milieubeleid kan nieuwe inzichten opleveren. Er zijn bijvoorbeeld materialen die op geen enkel specifiek milieuprobleem heel hoog scoren, maar die wel aan heel veel milieuproblemen bijdragen, zoals bijvoorbeeld beton. Een milieubeleid georiënteerd op thema's houdt de kleine vervuilers - die marginaal bijdragen aan veel thema's maar in zijn totaliteit toch een aanzienlijke milieudruk veroorzaken - vaak buiten schot. Een beleid gericht op materialen zou deze wel kunnen identificeren.

Een materialenbeleid dat dient om ongewenste effecten tegen te gaan op het gebied van uitputting, vervuiling en afvalvorming, zal ook doelstellingen in die termen moeten stellen. Een Factor 4 - doelstelling die vaak in de literatuur wordt genoemd¹¹ zou dan niet betekenen dat het materiaalgebruik met een factor 2 terug moet, maar dat de milieueffecten gerelateerd aan het materiaalgebruik met een factor 2 moeten worden gereduceerd. Het wordt dan belangrijk om de ketens van de relevante materialen te relateren aan de daarmee gepaard gaande milieueffecten. Op die manier kunnen prioriteiten worden gesteld voor materialen - de meest milieubelastende zouden het eerst kunnen worden aangepakt. Ook kan binnen een materiaalketen worden nagegaan op welke plaats de meeste milieuwinst te halen valt.

De voornaamste aangrijpingspunten van een dergelijk materialenbeleid zijn substitutie, recycling en dematerialisatie, met als doel om de milieubelasting van het materiaalverbruik omlaag te brengen en een duurzaam gebruik van hernieuwbare bronnen te stimuleren. Net zoals energiebesparing een belangrijk onderdeel is van het energiebeleid, maar het energiebeleid zelf veel breder is. Anders dan bij energiebesparing, lijkt een nationale generieke doelstelling voor dematerialisatie in kilogrammen ongewenst¹². Maar het stellen van een grens aan de milieudruk die met materiaalverbruik samenhangt als geheel kan wel zinvol zijn. Dergelijke doelen kunnen mogelijk technologische innovaties & transitie uitlokken. Het dwingt nieuwe routines af en het beperkt de begrensd rationele keuzes van consumenten en producenten.

4.2 Discussie

Iedereen was het er mee eens dat we beter kunnen denken in termen van een materialenbeleid dan van een dematerialisatiebeleid. Dat is de kern en zou een beleidsomslag betekenen. (Er is nog geen dematerialisatiebeleid, dus zou er ook niet van een omslag sprake kunnen zijn, maar het zou betekenen dat we er ook nooit aan hoeven te beginnen!).

¹¹ Zie von Weiszäcker, E., A.B. Lovins & L.H. Lovins: Factor Four, doubling wealth, halving resource use. The new report to the Club of Rome, Earthscan Publications London, 1997.

¹² Ook in het energiebeleid is energiebesparing niet het enige doel. Problemen op het gebied van verzuring zijn vaak effectiever opgelost met end-of-pipe maatregelen en verandering van de brandstofmix. En hoewel energiebesparing nog steeds het belangrijkste middel is voor het behalen van de klimaatdoelstellingen wordt de toepassing van duurzame energiebronnen steeds belangrijker (Milieubalans 2003).

Er was veel discussie of materialenbeleid een generiek beleid met een generieke doelstelling zou moeten zijn of een specifiek beleid gericht op enkele materiaalstromen. Hierover werd geen expliciete overeenstemming bereikt. Er waren mensen die meenden dat een generiek beleid gericht op een generieke, macro, dematerialisatie doelstelling niet zinvol zou zijn, maar specifieke dematerialisatie doelstellingen voor specifieke materialen zou wel zinvol kunnen zijn. Mijn eigen idee hierover is dat dit geen haalbare kaart is omdat specifieke materialen, zoals staal, verkocht worden door specifieke bedrijven. Daarnaast heeft specifiek beleid het gevaar in zich dat dit leidt tot materialensubstitutie waarbij de alternatieven niet milieuvriendelijker zijn.

Om substitutieproblemen te voorkomen als je op 1 materiaal gaat sturen, moet je een set van materialen ontwikkelen en die in een indicator vangen. In het energiebeleid wordt ook niet alleen op een reductie van 'kolen' gestuurd omdat die het meest milieuvriendelijk zijn, men kijkt daar ook naar de mix van energiedragers. Zo zou je ook naar de mix van materialen moeten kijken

Er was ook discussie over hoe het beleidstraject van dematerialisatie er nu uit zou kunnen gaan zien.

Een mogelijke gespecialiseerde richting zou zijn:

- Eerste stap: prioritering. Welk materiaal eerst?
- Tweede stap: inzicht in prioritaire materiaalketen(s). Winning en productieprocessen, toepassingen, afvalverwerking. Identificatie hot spots.
- Derde stap: doelen per materiaal - procesverbetering: welk deel v.d. keten is het ergst, kunnen we daar iets aan doen? Kan het energiegebruik terug? Recycling: kunnen we zo afval verminderen? Is het te doen, technisch en economisch? Neemt de milieubelasting inderdaad af? Welk doel stellen we ons? Substitutie: welke substituten zijn er en zijn ze even goed, zowel functioneel als voor het milieu, en kosten ze niet onevenredig veel meer?
- Daarna: beleidsinstrumenten.

Het alternatief zou zijn om de indicator te gebruiken als signaal-indicator (gaat het met het materialenbeleid de goede kant op?) en eventueel beleid gericht inzetten bij specifieke bedrijven, bijvoorbeeld gericht op het opnemen van materiaalproductiviteitsdoelstellingen in de MJA's. Daarbij zouden dergelijke beleidsinspanningen wel zichtbaar moeten kunnen worden in de indicator, de indicator zou dus tevens een sturingsfunctie moeten hebben (inspanningen van het beleid om het probleem te beheersen zijn zichtbaar in de indicator).

Laatste punt is natuurlijk de vraag wat een eventueel materialenbeleid toe zou voegen aan het reeds bestaande milieubeleid. Daarover was wederom discussie. Consumentenbeleid, beleid gericht op een specifiek materiaal of grondstof waarmee uitputting of overexploitatie zou kunnen worden tegengegaan, identificatie van materialen die op veel milieuproblemen 'hoog' scoren, werden als voornaamste redenen genoemd.

Tot slot werd de opmerking gemaakt dat het dan wel een internationaal gecoördineerd beleid moet zijn, en niet een eenzijdige vraagbeperking in de rijke landen.



CE

**Oplossingen voor
milieu, economie
en technologie**

Oude Delft 180

2611 HH Delft

tel: 015 2 150 150

fax: 015 2 150 151

e-mail: ce@ce.nl

website: www.ce.nl

Besloten Vennootschap

KvK 27251086

Bijlagen





A Integrale tekst artikel

Dematerialisatie; indicatoren voor beleid

S.M. de Bruyn, E. van der Voet, A. Idenburg, J.C.J.M. van den Bergh, H. Verbruggen*

Het gebruik van milieubelastende materialen in Nederland blijft flink stijgen, zoals het RIVM in zijn recente Milieubalans (2003) heeft geconstateerd. Er bestaat een algemene notie dat zo'n stijging slecht is voor het milieu: alles wat de economie aan materialen binnenkomt moet immers vroeger of later de maatschappij weer verlaten als afval of emissies aangezien een onbeperkt herhaalde recycling van stoffen binnen de economie niet mogelijk is. Tegen deze achtergrond is in het NMP4 de wens uitgesproken om een dematerialisatiebeleid te gaan voeren. Voor het vaststellen van concrete doelen van het dematerialisatiebeleid bepleit het NMP4 de ontwikkeling van een dematerialisatie-indicator¹³. Ook in Europa zijn initiatieven ontplooid om een (Europees gecoördineerd) dematerialisatiebeleid in te voeren. Het dematerialisatiebeleid zoals in het 6th Action Programme aangekondigd is onlangs in een Communications naar buiten gebracht¹⁴. In dit artikel gaan we nader in op de mogelijkheden om dematerialisatiebeleid te voeren en bekijken we welke soort van indicatoren daarvoor gebruikt kunnen gaan worden.

De rationale voor een dematerialisatiebeleid is de notie dat productie, gebruik en afvalverwerking van materialen verantwoordelijk zijn voor een belangrijk deel van de bestaande milieuproblemen. Een grove schatting laat zien dat het aandeel van materialen voor minimaal 20 tot maximaal 100% bijdraagt aan de meest urgente milieuproblemen zoals verzuring, broeikasgasemissies, finaal afval, aantasting van de ozonlaag en humane- en ecotoxiciteit¹⁵. Het verminderen van het materiaalgebruik zou zodoende dergelijke milieuproblemen kunnen oplossen en daarnaast een bijdrage kunnen leveren aan de uitputtingsproblematiek.

Het is echter onduidelijk of beleid gericht op het verminderen van de materiaalstromen effectiever zou zijn in de reductie van milieuproblemen dan beleid specifiek gericht op het tegengaan van uitputting, vervuiling en afval. Een analogie met het groei versus milieudebat dringt zich op: terwijl in de jaren zeventig nog menig onderzoeker een beperking van de economische groei propageerde om de milieuproblemen op te lossen, vindt deze mening thans weinig weerklank meer. Gericht milieubeleid wordt als een effectievere manier ervaren om milieuproblemen te lijf te gaan dan een door de overheid geregisseerde (selectieve) groeibeperking.

Toch is het voorbarig om dematerialisatie af te doen als een ander konijn uit de hoed van de groeibeperkers. Energiebesparing heeft bijvoorbeeld een

¹³ Nationale Milieubeleidsplan 4, Ministerie van VROM, 2001, p125.

¹⁴ European Commission 'Towards a Thematic Strategy on the Sustainable Use of Natural Resources', COM(2003) 572 final.

¹⁵ Zie Van der Voet, E., van Oers, L. en Nicolic, I., 'Dematerialisation: not just a matter of weight', CML report 160, 2003 en D. Gielen, 'Materialising dematerialisation: integrated energy and materials systems engineering for greenhouse gas emissions mitigation', TU-Delft, 1999.

belangrijke bijdrage geleverd aan de reductie van broeikasgasemissies en NO_x-emissies tegen geringe maatschappelijke kosten. Zo zou beleid dat materiaalbesparing bevordert ook een bijdrage kunnen leveren aan het verminderen van de milieubelasting in de breedte. Daarnaast heeft een vermindering van het materiaalverbruik niet alleen voordelen binnen Nederland: een groot deel van de materialen in Nederland wordt immers geïmporteerd uit landen waar een duurzaam beheer van natuurlijke hulpbronnen nog in de kinderschoenen staat¹⁶. Een vermindering van enkele specifieke stromen van materiaalgebruik hier kan de aanslag op de natuurlijke hulpbronnen op wereldschaal doen verminderen.

Beleid gericht op een efficiënter gebruik van materialen kan ook additionele nevenvoordelen hebben op de langere termijn, zoals het ongedaan maken van ongewenste 'lock-in' van technologie en sectorstructuur, en het stimuleren van technologische innovaties & transities¹⁷. Traditioneel milieubeleid kan wellicht efficiëntieverbeteringen afdwingen, maar slechts bij uitzondering grootschalige veranderingen in gang zetten die de sectorstructuur en dominante technologie in een nieuwe richting sturen.

Indicatoren

Indicatoren worden gebruikt voor de legitimatie van het beleid, voor het definiëren van kwantitatieve doelstellingen en om de effecten van het beleid te kunnen meten. Het is daarbij belangrijk dat de indicator aansluit bij de algemene doelstelling van het betreffende beleid. Anders gezegd moet de indicator de kwalitatieve doelstelling van beleid kunnen vertalen in kwantitatieve doelstellingen en effecten van het beleid.

In de literatuur zijn verschillende indicatoren ontwikkeld die alle materialen die door de economie heen stromen proberen te meten in kilogrammen¹⁸. De meest gebruikte indicator is de Direct Material Input (DMI), die aangeeft hoeveel materialen er een economie binnenkomen. Een probleem met de DMI is dat de instroom van materialen niets zegt over het verbruik. Landen met een doorvoerfunctie, zoals Nederland, kennen een hoge DMI terwijl de milieuproblemen van materiaalstromen zich juist in de winnings- en afvalfase voordoen¹⁹. Daarom is deze indicator ongeschikt voor het monitoren van relevante materiaalbesparing. De van de DMI afgeleide DMC (Direct Material Consumption) heeft dit nadeel niet omdat daar de export wordt afgetrokken van de productie en import.

Voor alle landen van de EU bestaat inmiddels een overzicht van deze twee indicatoren voor de periode 1980 - 2000, opgesteld volgens een door Euro-

¹⁶ Een Tweede Kamermotie uit 1999 (Steenhoven/Augustijn-Esser) noemde dit als voornaamste redenen om een dematerialisatiebeleid te voeren.

¹⁷ Zie J.C.J.M. van den Bergh, H. Verbruggen en M. Janssen, 2002. Belastend materiaal. *Economisch Statistische Berichten* 87(4381): 783-785.

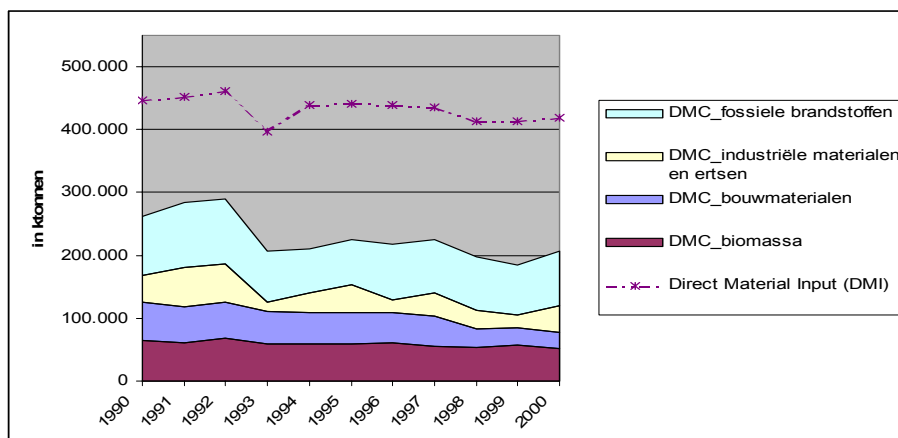
¹⁸ Zie bijvoorbeeld Adriaanse A., S. Bringezu, A. Hammond, Y. Moriguchi, E. Rodenburg, D. Rogich and H. Schütz (1997). *Resource Flows: The Material Basis of Industrial Economies*. WRI, Washington D.C., USA, of Matthews, E., C. Amann, S. Bringezu, M. Fischer-Kowalski, W. Hüttler, R. Kleijn, Y. Moriguchi, C. Otke, E. Rodenburg, D. Rogich, H. Schandl, H. Schütz, E. van der Voet & H. Weisz, 2000. *The Weight of Nations. Material outflows from industrial economies*. World Resource Institute, Washington.

¹⁹ Zie EUROSTAT (2002). *Material use in the European Union 1980-2000: Indicators and analysis*. EUROSTAT Working Paper and Studies. Luxembourg, waaruit blijkt dat Nederland een relatief hoge DMI per capita heeft, en de laagste DMC per capita van alle EU landen.



stat uitgegeven standaard methode²⁰. Dit levert een database op die nuttig kan zijn bij beleidsondersteunende studies. Figuur 4 geeft het verloop van de DMC voor Nederland op basis van deze data. Hieruit blijkt allereerst dat de totale consumptie aan materialen en energie flink is afgenomen in de jaren '90. De vraag is of deze indicator nu impliceert dat het met dematerialisatie in Nederland wel de goede kant opgaat en dat extra beleidsinspanningen eigenlijk niet nodig zijn?

Figuur 4 Componenten van de Direct Material Consumption in Nederland in vergelijking met de Direct Material Input



Deze conclusie is om een tweetal redenen voorbarig. Allereerst is de relatie tussen de milieubelasting en de totale materiaalstroom in kilogrammen gemeten zeer zwak. Zeer milieubelastende stoffen zoals toxische materialen, hebben immers een bijzonder klein verbruik gemeten in gewicht. Vertaald naar de beleidsdoelstelling van dematerialisatie betekent dit dat de door Eurostat gehanteerde indicatoren wel geschikt zijn voor het meten van het 'middel', de materiaalreductie, maar minder voor het meten van het 'doel', reductie van de milieudruk die samenhangt met het materiaalverbruik. Ten tweede geeft bovenstaande indicator ook niet noodzakelijkerwijs de beleidsruimte voor dematerialisatie weer. De grootste stroom in termen van gewicht zijn hierbij de fossiele brandstoffen waarbij besparing reeds een belangrijk onderdeel is van het energiebesparingsbeleid. Om die stroom te verminderen zou een aanvullend dematerialisatiebeleid helemaal niet nodig zijn maar zou men eerder het energiebeleid kunnen intensiveren.

Naar beleidsgerichte indicatoren

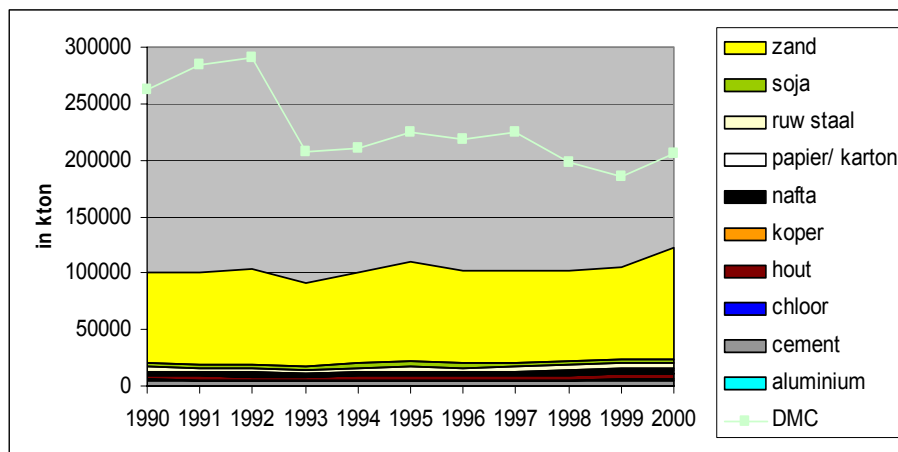
Twee recente studies hebben getracht om een beter toepasbare indicator te ontwerpen voor het dematerialisatiebeleid²¹. Daarbij zijn alle energetische toepassingen van materialen buiten beschouwing gelaten. De indicator wordt opgesteld door allereerst de omvang van elke afzonderlijke materiaal-

²⁰ European Commission and Eurostat, 2001. Economy-wide material flow accounts and derived indicators, a methodological guide. Official Publication of the European Communities, Luxembourg.

²¹ Zie De Bruyn, S.M., Vroonhof, J., Potjer, B., Schwencke, A. en van Soest, J.P., 2003, 'Minder meten, meer weten!: De toepassing van indicatoren voor dematerialisatiebeleid', 03.7159.03, CE Delft/VROM, en Van der Voet, E., van Oers, L. en Nicolici, I., 'Dematerialisation: not just a matter of weight', CML report 160, 2003.

stromen te bepalen in gewicht en vervolgens die materiaalstromen te wegen met hun milieu-impact die via lifecycle databases kan worden bepaald. Figuur 5 geeft de resultaten van het materiaalverbruik in gewicht van een tiental potentieel milieubelastende materialen.

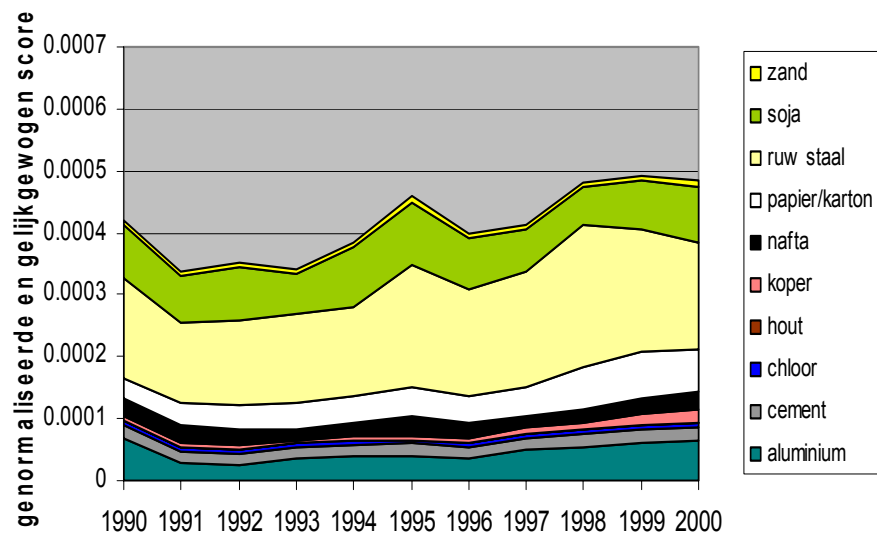
Figuur 5 Verbruik van tien milieubelastende materialen in kilogrammen en een vergelijking met de DMC (bron: CE, 2003)



Deze figuur laat zien dat indien het gewicht aangrijpingspunt voor het beleid zou zijn, men in feite kan volstaan om zand te monitoren omdat dit materiaal de totale materiaalstromen veruit domineert. Een analyse van de gelijkgewogen milieu-impact van deze tien materialen laat echter zien dat deze stroom zand voor het milieu in feite van ondergeschikt belang is (zie Figuur 6)²². Deze verschillen geven aan dat de macro relatie tussen kilogrammen en milieudruk zwak is.

²² De milieuthema's die gebruikt zijn, zijn de z.g. impact categorieën uit de LCA methodiek. De bedoeling is dat deze impact categorieën gezamenlijk een totaalbeeld geven van de milieubelasting. Het gaat om uitputting van abiotische grondstoffen, landgebruik, broeikas-effect, aantasting van de ozonlaag, humane en eco-toxiciteit, smogvorming, verzuring, vermesting, straling en afvalvorming.

Figuur 6 Met milieubelasting gewogen verloop materiaalverbruik



Hierbij dient te worden opgemerkt dat de milieu-impact gewogen indicator niet het daadwerkelijke verloop van de milieubelasting per materiaal weergeeft. De weging van de kilogrammen materiaalstromen gebeurt met een vast basisjaar (in dit geval 1999-2000). Indien men de daadwerkelijke milieuvuiling wil bepalen van de materiaalstromen zou men ieder jaar opnieuw de milieubelasting moeten bepalen, en dit zou een te arbeidsintensief traject opleveren. Wel wordt ieder jaar het verloop in de kilogrammen materiaalstromen bepaald. We constateren hier dat de weging met milieu-impact periodiek zou kunnen worden aangepast, identiek aan het 'huishoudmandje' bij de berekening van het inflatiecijfer.

Een dergelijke indicator heeft het voordeel dat het goed in staat is het effect op doel van het dematerialisatiebeleid te 'meten' -namelijk het terugdringen van de milieubelasting door het besparen op het materiaalgebruik. Een nadeel is echter dat de indicator meer data nodig heeft dan de door Eurostat ontwikkelde indicatoren, en dat de weging van verschillende milieudrukken niet oncontroversieel is.

Deze benadering van dematerialisatiebeleid en dematerialisatie-indicatoren kan worden uitgebreid naar meer materialen en materiaalstromen. Een selectie van materialen en stoffen - of groepen ervan - kan worden gebaseerd op de volgende kenmerken:

- de milieueffecten zijn hoog per kg materiaal;
- de milieueffecten van het materiaal zijn diffuus, over veel milieuthema's verspreid;
- het materiaal is afkomstig van zeer schaarse grondstoffen.

Daarnaast kan het vanuit beleidsoptiek ook interessant zijn om te kijken naar de volgende aspecten:

- het materiaal is moeilijk te vervangen (er zijn geen substituten beschikbaar);
- recycling is niet mogelijk of alleen tegen excessieve kosten;
- het materiaal komt overwegend terecht in nutteloze of laagwaardige toepassingen;

- gebruik van het materiaal is gekoppeld aan ingesloten 'locked-in' technologieën;
- de externe kosten gekoppeld aan het materiaalgebruik zijn moeilijk te bepalen.

Naar een materialenbeleid

Een nieuwe doorsnede (naast thema's, stoffen en producten) in het milieubeleid kan nieuwe inzichten opleveren. Er zijn bijvoorbeeld materialen die op geen enkel specifiek milieuprobleem heel hoog scoren, maar die wel aan heel veel milieuproblemen bijdragen, zoals bijvoorbeeld beton. Een milieubeleid georiënteerd op thema's houdt de kleine vervuilers - die marginaal bijdragen aan veel thema's maar in zijn totaliteit toch een aanzienlijke milieudruk veroorzaken - vaak buiten schot. Een beleid gericht op materialen zou deze wel kunnen identificeren.

Een materialenbeleid dat dient om ongewenste effecten tegen te gaan op het gebied van uitputting, vervuiling en afvalvorming, zal ook doelstellingen in die termen moeten stellen. Een Factor 4 - doelstelling die vaak in de literatuur wordt genoemd²³ zou dan niet betekenen dat het materiaalgebruik met een factor 2 terug moet, maar dat de milieueffecten gerelateerd aan het materiaalgebruik met een factor 2 moeten worden gereduceerd. Het wordt dan belangrijk om de ketens van de relevante materialen te relateren aan de daarmee gepaard gaande milieueffecten. Op die manier kunnen prioriteiten worden gesteld voor materialen - de meest milieubelastende zouden het eerst kunnen worden aangepakt. Ook kan binnen een materiaalketen worden nagegaan op welke plaats de meeste milieuwinst te halen valt.

De voornaamste aangrijpingspunten van een dergelijk materialenbeleid zijn substitutie, recycling en dematerialisatie, met als doel om de milieubelasting van het materiaalverbruik omlaag te brengen en een duurzaam gebruik van hernieuwbare bronnen te stimuleren. Net zoals energiebesparing een belangrijk onderdeel is van het energiebeleid, maar het energiebeleid zelf veel breder is. Anders dan bij energiebesparing, lijkt een nationale generieke doelstelling voor dematerialisatie in kilogrammen ongewenst²⁴. Maar het stellen van een grens aan de milieudruk die met materiaalverbruik samenhangt als geheel kan wel zinvol zijn. Dergelijke doelen kunnen mogelijk technologische innovaties & transities uitlokken. Het dwingt nieuwe routines af en het beperkt de begrensd rationele keuzes van consumenten en producenten.

*De eerste auteur is verbonden aan milieud adviesbureau CE, de tweede auteur aan het Centrum voor Milieukunde van de Universiteit van Leiden, de derde auteur aan het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) en de laatste twee auteurs aan het Instituut voor Milieuvraagstukken.

²³ Zie von Weiszäcker, E., A.B. Lovins & L.H. Lovins: Factor Four, doubling wealth, halving resource use. The new report to the Club of Rome, Earthscan Publications London, 1997.

²⁴ Ook in het energiebeleid is energiebesparing niet het enige doel. Problemen op het gebied van verzuring zijn vaak effectiever opgelost met end-of-pipe maatregelen en verandering van de brandstofmix. En hoewel energiebesparing nog steeds het belangrijkste middel is voor het behalen van de klimaatdoelstellingen wordt de toepassing van duurzame energiebronnen steeds belangrijker (Milieubalans 2003).



Figuren in zwart/wit voor artikel

